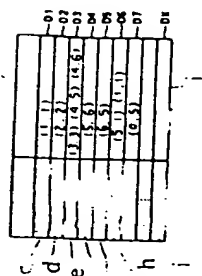
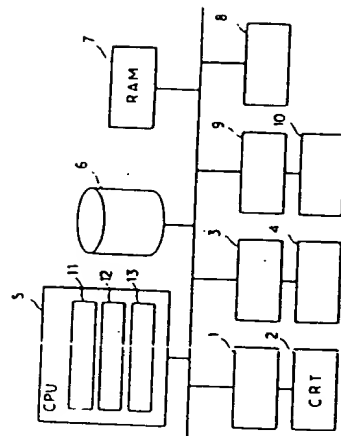


(54) CHARACTER AND GRAPHIC PLOTTER DEVICE
 (11) 4-93992 (A) (43) 26.3.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 2-207895 (22) 6.8.1990
 (71) FUJI XEROX CO LTD (72) HIROKO MORIKAWA
 (51) Int. Cl. G09G5/24, G06F15/72

PURPOSE: To easily correct a contour line without causing character blurring nor increase in data amount by calculating the movement quantity of a control point according to line width variation information on thick width, thin width, etc., and moving each control point according to the calculated movement quantity and also generating a contour line newly.

CONSTITUTION: A contour line information extracting means 11 reads data on an outline font out of a storage device 6, extracts a line kind and absolute coordinates in the contour line information, and stores those data in a memory RAM 7. A movement quantity calculating means calculates the angle of a normal at each control point of the contour line from the extracted line kind and absolute coordinates. At this time, the coordinates of a start point and an end point are connected by a straight or curved line according to whether there is a closed curve of contour lines constituting a character. Then a tangent at each control point is found and the thickness increasing/decreasing direction of the character is determined according to how many times the closed curve is included in other closed curves, thereby obtaining the angle of the normal. Further, the movement quantity of the control point on the normal is calculated according to the previously inputted line width variation information on thick or thin width. The control point is moved onto the normal according to the calculation result and moved control points are connected by the straight or curved line to generate the contour line newly. Consequently, the contour lines of the character can be corrected to desired thickness.



1: display control part, 3: keyboard, 4: mouse, 6: storage device, 8: program memory, 9: printer control part, 10: laser beam printer, 12: movement quantity calculating means, 13: contour line generating means, a: equipment kind, b: absolute coordinate, c: closed curve start point, d: straight line, e: tertiary curve, f: straight line, g: secondary curve, h: closed curve start point, i: closed curve end, j: none

⑫ 公開特許公報(A)

平4-93992

⑤ Int. Cl.⁵G 09 G 5/24
G 06 F 15/72

識別記号

3 5 5 U

庁内整理番号

8320-5G
8125-5L

⑬ 公開 平成4年(1992)3月26日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 文字・図形描画装置

⑮ 特 願 平2-207895

⑯ 出 願 平2(1990)8月6日

⑰ 発 明 者 森 川 裕 子 神奈川県川崎市高津区坂戸100番1号 KSP R&D ビジネスパークビル 富士ゼロックス株式会社内
 ⑱ 出 願 人 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂3丁目3番5号
 ⑲ 代 理 人 弁理士 木村 高久

明 細 書

1. 発明の名称

文字・図形描画装置

2. 特許請求の範囲

文字・図形の原データを読取り、ビットマップ上に展開する文字・図形描画装置において、

読取った原データから輪郭線情報を抽出する輪郭線情報抽出手段と、

前記輪郭線情報から輪郭線の各制御点における法線の角度を算出すると共に、当該法線の角度とあらかじめ入力されている線幅変更情報に基づいて制御点の移動量を算出する移動量算出手段と、

前記移動量に基づいて各制御点を移動させると共に、移動した制御点を結んで新たに輪郭線を形成する輪郭線形成手段と、

を具えたことを特徴とする文字・図形描画装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、デスクトップパブリッシング（パソコンによる電子出版）の分野で用いられる文字・図形描画装置に関する。

〔従来の技術〕

現在、デスクトップパブリッシングの分野では、アウトラインフォントのデータから文字や図形（以下、文字という）のパターンを生成するアウトラインフォント方式が一般的になりつつある。この方式は、文字のアウトラインを構成する複数の点の座標データに基づいて文字パターンを生成するもので、従来のドットフォントのデータを使う場合に比べて、文字の輪郭線を太く又は細くするなどの補正が文字の品位を落とさずにできるという利点がある。

アウトラインフォント方式では、第10図に示すような文字の輪郭線を太くする場合、次のような操作を行っていた。

第1の方法としては、第11図に示すように文字を水平にシフトして元の文字と合成したり、第

12図に示すように、これをさらに垂直にシフトさせる方法がある。

第2の方法としては、第13図に示すように文字の中のある点aと、文字の輪郭線の各制御点とを直線で結び、点aとの距離に応じて線形あるいは非線形に制御点をずらしていく方法がある。

第3の方法としては、第14図(a)に示すように、あらかじめ太めた形状の基本パターンを用意し、同図(b)のように基本図形(第10図)と対応する制御点同士を結び、その直線上に線形又は非線形に新たな制御点を選択し、それらを結んで輪郭線を生成する方法がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、第1の方法では文字の外観が複雑な場合、シフトすることによって文字がつぶれてしまうことがある。また、第2の方法では点aが背景部(文字以外の領域)にあると、その背景部も太められてしまう。したがって、例えば点aが文字の中に存在すると内側の白い領域も広がるので、希望する太さにならないことがある。しかも、点

aの位置によっては、太められた結果が異なる場合も生じる。さらに、第3の方法では基本パターンを複数持つ必要があるためデータ量が多くなり、計算も複雑になるという問題点があった。

この発明は、文字のつぶれやデータ量の増加を招くことなく、容易に輪郭線の補正を行うことができる文字・図形描画装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記課題を解決するため、この発明に係わる文字・図形描画装置では、文字の原データであるアウトラインフォントのデータを読取り、このデータから輪郭線情報を抽出する輪郭線情報抽出手段と、前記輪郭線情報に含まれている線種と絶対座標から輪郭線の各制御点における法線の角度を算出すると共に、この法線の角度とあらかじめ入力されている太め、細めなどの線幅変更情報に基づいて制御点の移動量を算出する移動量算出手段と、算出された移動量に基づいて各制御点を移動させると共に、移動した各制御点を直線や曲線で結ん

で、新たに輪郭線を形成する輪郭線形成手段とを具備している。

〔作用〕

輪郭線情報抽出手段は、アウトラインフォントのデータを読込んで輪郭線情報に含まれる線種と絶対座標を抽出し、これらのデータをメモリに格納する。移動量算出手段は、抽出された線種と絶対座標から輪郭線の各制御点における法線の角度を算出する。法線の角度を算出する際には、文字を構成する輪郭線が閉曲線になっているかどうかの検査を行い、閉曲線になっていないときは始点と終点の座標を直線又は曲線で結ぶ。また、法線の角度を算出する場合は、最初に各制御点における接線を求めると共に、閉曲線が他の閉曲線に何回囲まれているかによって、文字を太く又は細くする向きを決め、法線の角度を得る。各制御点における法線の角度が求まると、あらかじめ入力されている太め又は細めなどの線幅変更情報に基づいて、制御点の法線上での移動量を算出する。輪郭線形成手段は、算出された移動量に基づいて各

制御点を法線上に移動させると共に、移動した各制御点を直線又は曲線で結んで、新たに輪郭線を形成する。

〔実施例〕

以下、この発明に係わる文字・図形描画装置の一実施例を説明する。

第1図は、この発明に係わる文字・図形描画装置の一実施例を示す機能ブロック図である。

表示制御部1は、ビットマップメモリを具えた表示装置であるCRT2と接続されており、このCRT2に各種データを可視表示するための制御を行う。

キーボード3は、この装置の操作を行うための各種データを入力する装置であり、ポインティング・デバイスとしてのマウス4と接続されている。

CPU(中央処理装置)5は、装置全体の制御を行うと共に、各種の命令に基づいて所定のデータに対する演算処理を行う回路であり、後述の記憶装置6やプログラムメモリ8から読込むデータに対する演算処理を実行する。またCPU5

には、アウトラインフォントのデータを読取り、このデータから輪郭線情報を抽出する輪郭線情報抽出手段11と、前記輪郭線情報に含まれている線種と絶対座標から輪郭線の各制御点における法線の角度を算出すると共に、この法線の角度とあらかじめ入力されている太め、細めなどの線幅変更情報に基づいて制御点の移動量を算出する移動量算出手段12と、算出された移動量に基づいて各制御点を移動させると共に、移動した各制御点を直線や曲線で結んで、新たに輪郭線を形成する輪郭線形成手段13が含まれている。これらの制御手段を起動するためのプログラムは、後述するプログラムメモリ8に格納されており、CPU5はこれらのプログラムを読込んで輪郭線の補正処理を実行する。

記憶装置6は、アウトラインフォントのデータがフォントファイルとして格納されているほか、必要に応じて保存用のデータが格納される。

RAM7は、アウトラインフォントのデータを一時的に蓄えるメモリ領域、あるいは前記データ

とする。

次に、上述した文字・図形描画装置のCPU5の各部の動作を説明する。

輪郭線情報抽出手段11は、記憶装置6に格納されているアウトラインフォントのデータを読込んで線種と絶対座標を取り出し、これをRAM7に格納する。移動量算出手段12は、線種と絶対座標から輪郭線の各制御点における法線の角度を算出する。

ここで、法線の角度を算出する前に、文字を構成する輪郭線が閉曲線になっているかどうかの検査を行う。閉曲線かどうかの検査は絶対座標(第2図参照)を使用し、終点座標が始点座標と一致すれば閉曲線と判断する。第2図の例では、データD6の終点座標(1、1)とデータD1の始点座標(1、1)が同じなので閉曲線と判断される。ここで、2つの座標が一致しないときは、例えばデータD6とデータD1との間に終点がデータD1の座標となる直線を挿入する。なお、第2図のデータD6とD7との間に、閉曲線の終了を知ら

る加工、展開するための作業領域として使用されるほか、この装置の動作を制御するためのプログラムを一時的に格納したり、このプログラムの実行のために処理される各種データを一時的に格納するために使用される。

プログラムメモリ8は、この装置における各種の機能を実行するための制御プログラムや、輪郭線情報抽出プログラム、移動量算出プログラム及び輪郭線形成プログラムなどが格納される。

プリンタ制御部9は、データ出力部としての機能を有し、この実施例ではレーザビームプリンタ10の印刷制御を行う。

第2図は、アウトラインフォントのデータから抽出される輪郭線情報の例を示す説明図である。この実施例では線種と絶対座標とで輪郭線を表すものとする。第2図では、データD1～D6及びD7～DXがそれぞれ一つの文字を構成している。また、線種は直線や2次又は3次曲線からなり、絶対座標は各線の制御点の座標である。ただし、直線や2次又は3次曲線の始点は直前の線の終点

せるデータとして「線種 閉曲線終了、制御点座標：なし」を挿入すれば、一つの閉曲線の終了をその都度判断する必要がなくなり、処理時間を短縮することができる。

法線の角度を算出する場合は、最初に各制御点における接線を求める。接線の方法は、第3図に示すように制御点23を含む閉曲線が描画される方向(時計回り又は反時計回り)により求められる。法線24の角度は、前記接線22に対して直角方向に設定されるが、その閉曲線が他の閉曲線に何回囲まれているかによって、文字を太く又は細くする向きが決定される。偶数回の場合は外向き、奇数回の場合は内向きにする。

第4図の例では、制御点31は他の閉曲線に囲まれていない(0回囲まれている)ので、法線の向きは外向きになる。一方、制御点32は外側の閉曲線に1回囲まれているので、法線の向きは内向きになる。なお、第5図に示す例では、制御点41は他の閉曲線に2回囲まれているので、法線の向きは外向きになる。一方、制御点42は他の

閉曲線に3回囲まれているので、法線の向きは内向きになる。

各制御点における法線の角度が求まると、あらかじめ入力されている太く又は細くなどの線幅変更情報に基づいて、制御点の法線上での移動量が算出される。例えば、文字の x 、 y 方向に全体で「1」太めるという情報が入力されていた場合、第6図に示すように、法線51の方向に距離「1」づつ制御点52が移動するよう Δx と Δy の値を算出する。

次に、輪郭線形成手段13は前記移動量算出手段12によって算出された移動量に基づいて各制御点を法線上に移動させると共に、移動した各制御点を直線又は曲線で結んで、新たに輪郭線を形成する(第6図参照)。

なお、第7図に示すように角張った図形の場合(閉曲線の描画方向は時計回りとする)、上述した方法で制御点61の位置を61'に移動すると、形状が著しく損なわれてしまう。この場合は、第8図に示すように、制御点71における法線72

。なお、ステップ106で輪郭線が閉じていないときは、ステップ107を省略してエラーメッセージを表示して終了するようにしてもよい。

ステップ106で輪郭線が閉じているときは、制御点の位置で法線の角度を求め(ステップ108)、全ての制御点の法線の角度を求めたかどうかを判断する(ステップ109)。そして、全ての制御点の法線の角度が求められるまで、ステップ108の処理を繰り返す。

次に、全ての制御点の法線の角度が求められたときは、RAM7に法線のデータを記憶し(ステップ110)、制御点の移動量を算出する(ステップ111)。輪郭線形成手段13は、算出された移動量に基づいて制御点を移動させると共に、移動した各制御点を直線又は曲線で結んで新たに輪郭線を形成する(ステップ112)。CPU5では、図示せぬビットマップ展開手段によって、輪郭線をビットマップメモリ上に展開する(ステップ113)。

なお、第9図のフローチャートにおいては、ス

と制御点73における法線74を平均したものを方向ベクトル75とし、このベクトル上に制御点71'を設定する。このような操作を各制御点について行えば、角張った図形であっても元の形状を損なわずに太くすることができる。

次に、輪郭線の補正処理を行う場合のCPU5の処理手順を第9図のフローチャートに基づいて説明する。

まず、輪郭線情報抽出手段11は、アウトライントフォントのデータを読み込み(ステップ101)、輪郭線情報として線種と絶対座標を抽出する(ステップ102)。次に、データの形式が正しいかどうかを判断し(ステップ103)、データの形式に誤りがあるときはエラーメッセージを表示する(ステップ104)。移動量算出手段12は、データの形式が正しいときは、そのデータに法線情報があるかどうかを判断する(ステップ105)。ここで、法線情報がないときは輪郭線が閉じているかどうかを判断し(ステップ106)、閉じていないときは輪郭線を閉じる(ステップ107)

ステップ105及びステップ110の処理を省略し、輪郭線を太め又は細める毎に法線を計算するようにしてもよい。

上述した実施例においては、輪郭線を太くする場合について説明したが、輪郭線を細くする場合は、法線又は方向ベクトルの逆方向に制御点を移動するようにすればよい。また、法線あるいは方向ベクトルを構成する x 成分、 y 成分に対して、それぞれ異なる値を設定すれば、縦横共に異なる比率で太くしたり細くしたりすることができる。
〔発明の効果〕

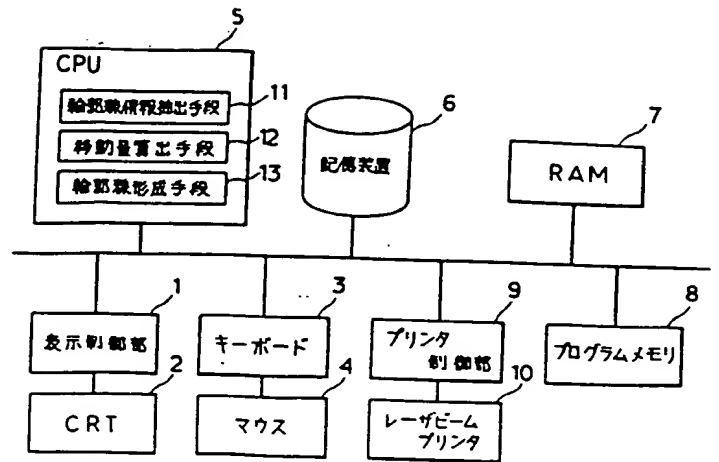
以上説明したように、この発明に係わる文字・図形描画装置は、輪郭線の制御点における法線と線幅変更情報に基づいて制御点の移動量を算出すると共に、前記移動量に応じて制御点を移動し、これらを結んで新たに輪郭線を形成するようにしたものである。このため、文字の外観が複雑であっても輪郭線の補正によって形状を損なうことなく、文字の輪郭線を希望どうりの大きさに容易に補正することができる。また、異なる形状の基

本パターンを複数持つ必要がないので、データ量を必要最少限とすることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明に係わる文字・図形描画装置の一実施例を示す機能ブロック図、第2図はアウトラインフォントのデータから抽出される輪郭線情報の例を示す説明図、第3図は法線と閉曲線の関係を示す説明図、第4図及び第5図は対象となる閉曲線が他の閉曲線との関係を示す説明図、第6図は文字の輪郭線を太くしたときの説明図、第7図及び第8図は角張った図形の輪郭線を補正する場合の説明図、第9図は輪郭線の補正処理を行う場合のCPUの処理手順を示すフローチャート、第10図～第14図は文字の輪郭線を太くする場合の従来例を示す説明図である。

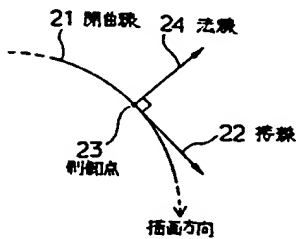
5…CPU（中央処理装置）、6…記憶装置、7…RAM、8…プログラムメモリ、11…輪郭線情報抽出手段、12…移動量算出手段、13…輪郭線形成手段。



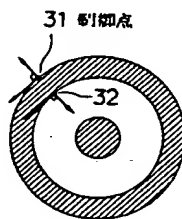
第1図

線種	絶対座標	
閉曲線 開始点	(1, 1)	D1
直 線	(2, 2)	D2
3次曲線	(3, 3) (4, 5) (4, 6)	D3
直 線	(5, 6)	D4
直 線	(6, 5)	D5
2次曲線	(5, 1) (1, 1)	D6
閉曲線 開始点	(0, 5)	D7
...
閉曲線 終了	なし	DX

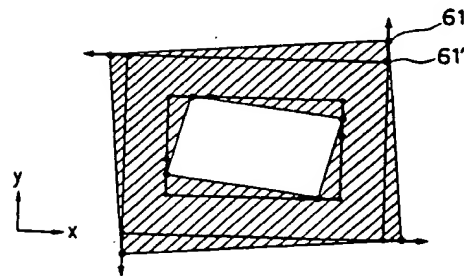
第2図



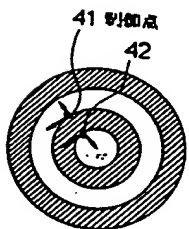
第3図



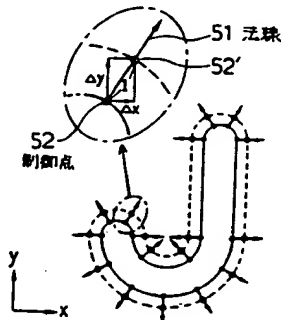
第4図



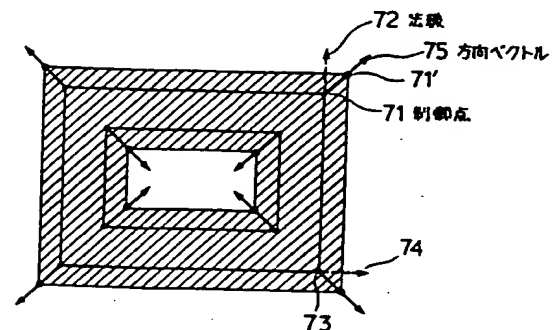
第7図



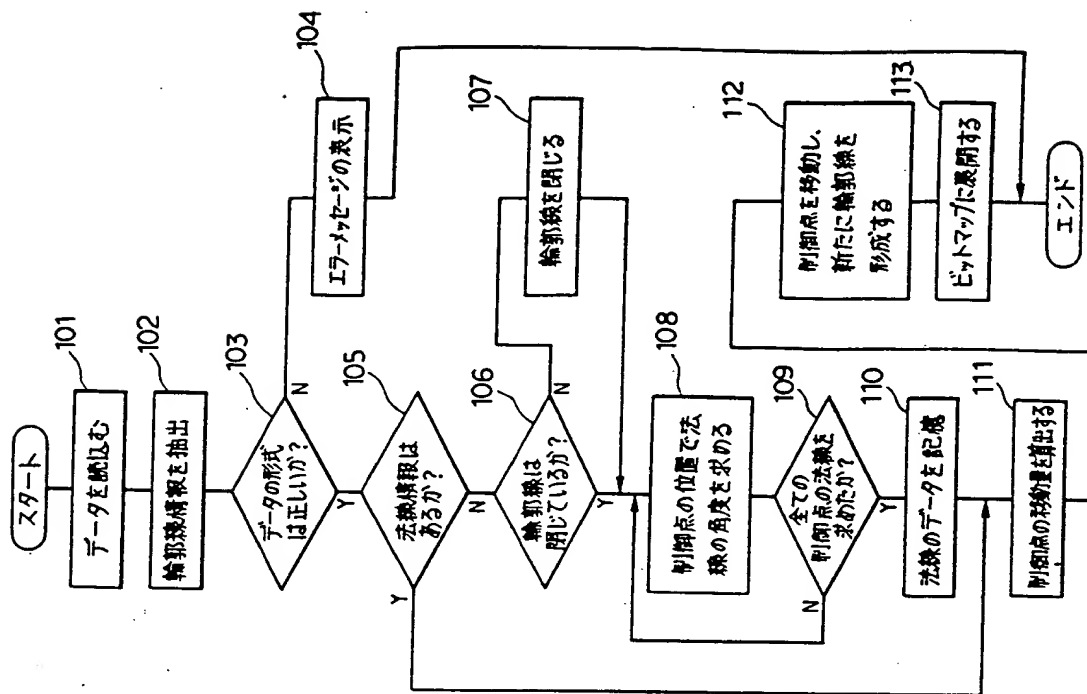
第5図



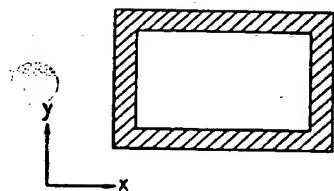
第6図



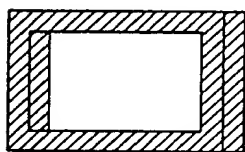
第8図



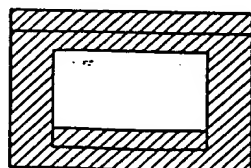
第 9 図



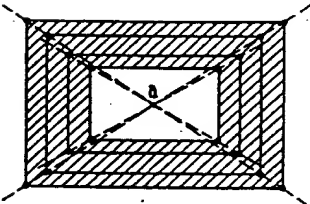
第 10 図



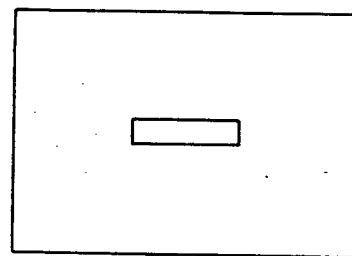
第 11 図



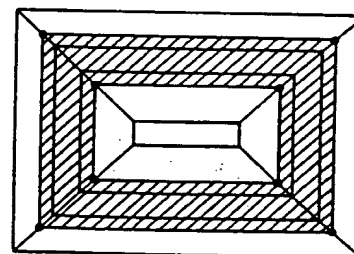
第 12 図



第 13 図



(a)



(b)

第 14 図